

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 03 548 A 1**

⑥1 Int. Cl.⁸:
B 02 C 7/175
B 02 C 7/04
D 21 D 1/30

②1 Aktenzeichen: 196 03 548.1
②2 Anmeldetag: 1. 2. 98
④3 Offenlegungstag: 7. 5. 97

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

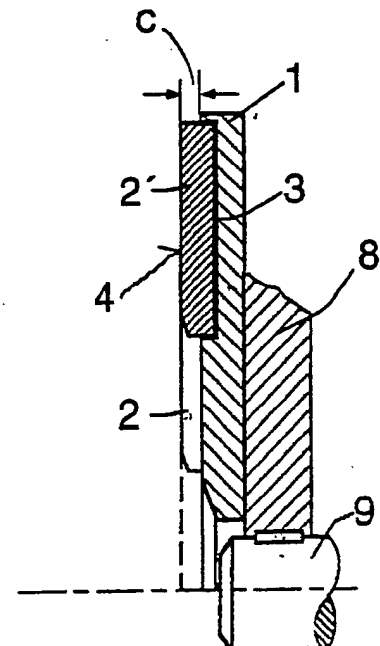
⑦1 Anmelder:
Voith Sulzer Stoffaufbereitung GmbH, 88212
Ravensburg, DE

⑦2 Erfinder:
Meltzer, Frank, Dr., 88718 Daisendorf, DE; Pfalzer,
Lothar, Dr., 89518 Heidenheim, DE; Schneid, Josef,
88267 Vogt, DE; Schweiss, Peter, 89275 Eichingen,
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Herstellung von Garnituren für das mechanische Bearbeiten von suspendiertem Faserstoffmaterial sowie nach dem Verfahren hergestellte Garnitur

⑤7 Garnituren zur Bearbeitung von Papierfaserstoff werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt, indem das eigentliche Bearbeitungselement (2, 2') und der Grundkörper (1) getrennt gefertigt, zusammengefügt und dann in einem Befestigungsschritt miteinander verbunden werden. Dabei erfolgt der Befestigungsschritt bei einer Temperatur, bei der die Bearbeitungselemente (2, 2') noch nicht anschmelzen können. Solche Befestigungsschritte sind z. B. Hochtemperaturlötverfahren oder Verklebungen mit Mehrkomponentenkleber. Geeignet für das Verfahren sind insbesondere Mahl-, Disperger- und Enttippergarnituren.



DE 196 03 548 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 97 702 019/422

DE 196 03 548 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Garnituren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derart hergestellte Garnituren sollen zum mechanischen Bearbeiten von suspendiertem Faserstoffmaterial geeignet sein. Damit ist vor allem das Mahlen von Papierfasern, Dispergieren von Verunreinigungen und Fasern sowie das Entstippen, also das Auflösen von Faseragglomeraten gemeint. Garnituren werden z. B. in Mahlmäschinen — sogenannte Refiner — eingebaut. Dabei hat die Suspension in Refinern einen Feststoffgehalt von etwa 2—8%. Ähnliche Stoffdichten werden auch in Entstipfern gefahren. Auch die in Stofflösern eingesetzten Laufräder können Garnituren in dem hier angesprochenen Sinn aufweisen, mit denen die Naß-Zerkleinerung des eingetragenen Faserstoffmaterials durchgeführt wird. Bei Maschinen für höhere Stoffdichten spricht man z. B. von Hochkonsistenzmühlen, Dispergern oder Knetern. Die darin stattfindende mechanische Bearbeitung kann das ganze Faserstoffmaterial erfassen, also auch die darin enthaltenen Störstoffe dispergieren. Solche Maschinen haben mindestens einen Rotor und mindestens einen Stator mit entweder scheibenförmigen oder kegelförmigen Flächen, auf denen die Garnituren angebracht werden, so daß sich zwischen ihnen Spalte ausbilden können. Viele Garnituren weisen an den Arbeitsflächen Stege und Nuten auf, weshalb man auch von "Messer-Garnituren" spricht. Andere Garnituren haben die Form von Zahnringen. Es ist bekannt, daß neben der Form solcher Stege, Nuten und Zähne auch das Material, aus dem sie bestehen, Auswirkungen auf die Bearbeitung des Faserstoffes hat.

Die Garnituren sind einem Verschleiß ausgesetzt und müssen daher in bestimmten Intervallen ersetzt werden. Der Verschleiß kann außerdem während der Lebensdauer dazu führen, daß sich die Bearbeitungswirkung ändert.

Ein beträchtlicher Teil der Betriebskosten, die bei der mechanischen Bearbeitung von Faserstoffen in der Zellstoff- und Papierindustrie anfallen, rührt von den Energiekosten her. Daher war es schon immer ein Bestreben, Garnituren und die verwendeten Maschinen so zu bauen und zu betreiben, daß — gemessen an dem gewünschten Erfolg — ein nicht zu hoher Energieeinsatz gebraucht wird.

Es ist daher verständlich, daß für die Entwicklung von Garnituren ein beträchtlicher Aufwand getrieben wird, der sich in der Gestaltung ihrer Form und in der Auswahl des Materials niederschlägt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich die Bearbeitungskosten von Papierfaserstoff aus Energie- und Garnitorkosten zusammensetzen; sie müssen daher unter Berücksichtigung beider Kostenarten optimiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren zur Herstellung von Garnituren so zu gestalten, daß die Gesamtkosten für die mechanische Bearbeitung von Papierstoffsuspensionen gesenkt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst.

Bei den erfindungsgemäß hergestellten Garnituren kann für die Bearbeitungselemente ein anderer Werkstoff verwendet werden als für den Garniturgrundkörper. Das hat den wesentlichen Vorteil, daß die Materialauswahl für die Bearbeitungselemente abgestimmt werden kann auf die gewünschte Bearbeitungstechnologie, während das Material des Grundkörpers in erster Linie

auf seine Festigkeit hin und kostenmäßig optimiert wird.

Wie bereits ausgeführt wurde, ist für die Bearbeitungstechnologie einer solchen Garnitur neben der Form auch die Auswahl des Materials von entscheidender Bedeutung. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Bearbeitungswirkung, d. h. z. B. die Veränderung der Papierfasern von der Oberflächenstruktur der Garnitur bestimmt wird, sowohl was die Rauigkeit als auch die Kantenform von Bearbeitungsleisten und -flächen betrifft. Besonders gut geeignete Werkstoffe — seien es nun Metall-Legierungen, keramische oder synthetische Stoffe — haben oft den Nachteil einer ungenügenden Festigkeit, insbesondere einer mangelhaften Zähigkeit. Es ist zumeist auch nicht möglich, zur mechanischen Bearbeitung besonders gut geeignete Materialien durch Schweißen mit einem Grundkörper zu verbinden. Eine weitere Anforderung an solche Bearbeitungselemente ist eine möglichst große Verschleißfestigkeit. Während der gesamten Lebensdauer sollen Form und Oberflächenstruktur möglichst konstant bleiben. Auch das wird oft nur mit spröden und nicht besonders festen Materialien erreicht. Der Grundkörper eines Bearbeitungswerkzeuges stellt die Verbindung der Bearbeitungselemente zu den Teilen z. B. einer Mahlmäschine her. Wegen der hohen Kräfte, die in einer solchen Mahlmäschinenauf treten, werden an den Grundkörper besonders hohe Festigkeitsanforderungen gestellt. Es muß auch möglich sein, ihn sicher mit der Mahlmäschinenzu befestigen, wozu z. B. hochverspannte Schrauben erforderlich sind. Wegen dieser Anforderungen ist ein besonders festes und zähes Material erforderlich. Wird, wie in den meisten Fällen üblich, die Garnitur aus einem einheitlichen Material hergestellt, muß also ein Kompromiß zwischen entgegenstehenden Anforderungen gefunden werden. Hinzu kommt, daß aus Kostengründen bei der Herstellung aus einem Stück ein Gußverfahren gewählt wird, wodurch sich an die Geometrie der Garnituren besondere Anforderungen ergeben können, die mit der eigentlichen Bearbeitung des Faserstoffes nichts zu tun haben.

Es gibt noch einen weiteren Vorteil der Erfindung: In vielen Fällen ist es dadurch möglich, daß eine verschlissene Garnitur wieder aufgearbeitet werden kann, indem die Reste der Bearbeitungselemente entfernt und durch neue ersetzt werden.

Der zum Verfahren gehörende Befestigungsschritt zwischen den Fügepartnern Grundkörper und Bearbeitungselement kann ausgeführt werden, ohne daß das Bearbeitungselement — wie etwa beim Schweißen — angeschmolzen werden muß. So kann man die für die Bearbeitung günstigste Materialauswahl treffen. Wird z. B. ein Lötverfahren durchgeführt, schmilzt zwar das Bindehilfsmittel, also das Lot, nicht aber Teile des Bearbeitungselements. Mit guten Klebstoffen, besonders den modernen Mehrkomponentenklebern, lassen sich in bestimmten Fällen ebenfalls ausreichende Festigkeiten ohne Anschmelzen des Bearbeitungselementes erzielen. Dabei sind Festigkeiten zwischen 20 und 35, im Extremfall bis 60 Newton pro Quadratmillimeter möglich und sinnvoll.

Die Erfindung wird erläutert anhand von Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäß hergestellte Mahlgarnitur in geschnittener Seitenansicht;

Fig. 2 eine Mahlgarnitur in Aufsicht;

Fig. 3 und 4 perspektivisch: Weitere erfindungsgemäß hergestellte Garnituren;

Fig. 5 Garnitur mit kegeltumpfförmigem Grundkörper.

per;

Fig. 6 und 7 weitere Varianten;

Fig. 8 bis 10 Garnituren für Disperger oder Entstipper;

Fig. 11 und 12 je eine weitere Mahlgarnitur.

Zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es zweckmäßig, die derart hergestellten Garnituren zeichnerisch schematisch darzustellen. Dabei wird der Einfachheit halber bei Erläuterung des Befestigungsschrittes vom Löten und von Lötischicht gesprochen. Es sind aber auch andere Möglichkeiten denkbar, z. B. das Kleben unter Verwendung von hochfestem Klebstoff als Bindehilfsmittel, welches dann zu einer Klebeschicht zwischen den Fügepartnern führt.

Fig. 1 zeigt in Seitenansicht den Grundkörper 1 mit zwei verschiedenen Bearbeitungselementen 2, 2'. Das geschnittene gezeichnete Bearbeitungselement 2' ist in eine Vertiefung des Grundkörpers 1 eingesetzt, wodurch es beim Löten sicher an der vorgesehenen Stelle positionierbar ist. An den Verbindungsflächen zwischen dem Bearbeitungselement 2' und dem Grundkörper 1 erkennt man, übertrieben dargestellt, eine Lötischicht 3. Bekanntlich wird beim Löten zwischen die Fügepartner ein Lot eingebracht, das z. B. als Paste oder als Folie vorliegen kann. Beim Lötvorgang selbst diffundieren die Lotbestandteile in die Flächen der Fügepartner, wodurch sich eine sehr feste Verbindung ergibt, ohne daß die Fügepartner selbst anschmelzen. Die leistenförmigen Bearbeitungselemente 2, 2' stehen um den Überstand c über den Grundkörper 1 hinaus, wodurch eine Mahlgarnitur entsteht, die auch als Messergarnitur bezeichnet wird. Der Grundkörper 1 ist durch nicht gezeigte, in der Regel lösbare Verbindungselemente an den Rotor 8 der Mahlmaschine befestigt, welche wiederum durch die Welle 9 angetrieben wird. Selbstverständlich können nach dem Verfahren hergestellte Garnituren auch an einem Stator befestigt sein.

Fig. 2 zeigt eine ähnliche Garnitur in Aufsicht. Auch diese Darstellung ist nur schematisch. Man erkennt einen kreisringförmigen Grundkörper 1 mit den darauf befestigten Bearbeitungselementen 2, 2'. Diese haben im wesentlichen Leistenform mit der Breite b, sind hier gerade und zum Teil unterschiedlich lang. Es sind auch gebogene Leisten vorstellbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch anwendbar, wenn keine leistenförmigen Bearbeitungselemente, sondern — wie in Fig. 3 gezeigt — solche mit abrasiv poröser Oberfläche 5 eingesetzt werden sollen. Die abrasive Oberfläche hat die Rautiefe T. Im hier gezeigten Beispiel sind im Grundkörper 1 Ausnehmungen 6 eingearbeitet, in die komplementäre Erhebungen 7 des Bearbeitungselementes 2'' hineinpassen. Dadurch kann auch vor dem Löten eine exakte Positionierung des Bearbeitungselementes erfolgen und die Festigkeit der Verbindung erhöht werden. Wiederum angedeutet ist die Lötischicht 3 an den Kontaktflächen der Fügepartner.

In Fig. 4 ist eine mit Leisten versehene Garnitur perspektivisch dargestellt, bei der die Bearbeitungselemente 2 direkt auf eine ebene Fläche des Grundkörpers 1 aufgelötet sind. Dieses ohne Vertiefungen im Grundkörper 1 durchgeführte Herstellungsverfahren verbilligt den Grundkörper. Für die exakte Positionierung der Bearbeitungselemente 2 kann mit Vorteil eine entsprechende Montagevorrichtung verwendet werden.

In Fig. 5 ist schematisch der Teil eines Kegelrefiners zu sehen mit darin befindlichem Rotor 9', auf dem ein kegelförmiger Grundkörper 1' aufgesetzt ist. Dieser Grundkörper 1' enthält erfindungsgemäß aufge-

brachte Bearbeitungselemente 2, von denen eines gezeichnet ist. Die Bearbeitungselemente sind durch eine Lötischicht 3 mit dem Grundkörper 1' verbunden. Auch der ebenfalls kegelförmige Stator dieser Maschine kann mit erfindungsgemäß hergestellten Garnituren versehen sein, muß es aber nicht.

Eine weitere Ausgestaltung von durch Verfahren hergestellten Garnituren zeigt die Fig. 6. Hierbei handelt es sich um ein den Grundkörper 1 bildendes Kreisringsegment, das auf einen Rotor 8 montiert ist. Bei Betrieb der Maschine wird sowohl auf dem Rotor als auch auf dem Stator jeweils ein Ring aus solchen Segmenten zusammengesetzt. Das gezeigte Segment enthält radial hintereinander mehrere Gruppen von aufgelöteten Bearbeitungselementen.

Etwas anders ist die Garnitur in Fig. 7 aufgebaut. Bei dieser sind solche Bearbeitungselemente 2, 2' aufgelötet, welche teils als gerade, teils als abgewinkelte Leisten ausgeführt sind.

Garnituren, die weniger zur Faserveränderung (Mahlung) als zur Dispergierung oder Entstippung des Faserstoffmaterials bestimmt sind, zeigen die Fig. 8 bis 10. Dabei handelt es sich um verschiedene Formen von Zahn-Ringgarnituren, wie sie in Dispergern oder Entstippern eingebaut werden. Die Teilung zwischen Bearbeitungselement 2 und Grundkörper 1 kann nahe am Zahnfuß (Fig. 8 und 9) oder in speziellen Fällen im Verlauf der Zahnhöhe liegen (Fig. 10). Auch bei solchen Garnituren können Ausnehmungen 6 und Erhebungen 7 angebracht sein, die die exakte Positionierung erleichtern und die Festigkeit der fertigen Garnitur weiter erhöhen. Dieselben Ziele lassen sich noch wirksamer bei Anbringung einer Verschraubung 10 zwischen Grundkörper 1 und Bearbeitungselement 2' erreichen, wie in Fig. 11 und 12 an Beispielen einer Mahlgarnitur gezeigt ist. Dabei kann das Gewinde in das Bearbeitungselement 2' eingelassen sein, wenn dessen Material dafür geeignet ist. Ein solcher Fall ist in Fig. 11 dargestellt. Dann wird die Bearbeitungsfläche nicht beeinträchtigt. In anderen Fällen wird die Schraube in den Grundkörper 1 eingeschraubt (Fig. 12).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Garnituren für das mechanische Bearbeiten von suspendiertem Faserstoffmaterial, insbesondere Mahlen, die sich zusammensetzen aus mindestens einem Bearbeitungselement (2, 2', 2'') und einem Grundkörper (1, 1'), wobei das Bearbeitungselement (2, 2', 2'') bei Betrieb der Garnitur von der Faserstoffsuspension angeströmt wird und mit einem einer anderen Garnitur zugehörigen, relativ dazu bewegten Bearbeitungselement zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß Bearbeitungselement (2, 2', 2'') und Grundkörper (1, 1') getrennt voneinander hergestellt und anschließend aneinandergefügt werden, wobei zwischen den Kontaktflächen ein Bindehilfsmittel vorhanden ist und daß Bearbeitungselement (2, 2', 2'') und Grundkörper (1, 1') durch einen die Bearbeitungselemente (2, 2', 2'') nicht anschmelzenden Befestigungsschritt so miteinander verbunden werden, daß eine feste Haftverbindung an den Kontaktflächen entsteht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsschritt ein Hochtemperaturlötverfahren unter Vakuum ist, wobei als Bindehilfsmittel ein Lot dient.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur an den Lötstellen während des Lötens zwischen 1000° Celsius und 1300° Celsius liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Löten unter Schutzgas erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Löten erforderliche Wärme mit Hilfe eines elektrischen Stromes erzeugt wird, der infolge der elektrischen Widerstände an den Lötstellen zur lokalen Erwärmung führt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsschritt ein Klebvorgang ist und das Bindehilfsmittel ein Klebstoff mit einer Endfestigkeit von mindestens 20 Newton pro Quadratmillimeter.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1, 1') Ausnehmungen (6) aufweist und daß die Bearbeitungselemente (2, 2') leistenförmig ausgebildet sind und an ihrer der Stirnfläche (4) gegenüberliegenden Seite in die Ausnehmungen (6) hineinpassen.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungselemente (2, 2') leistenförmig ausgebildet sind und aus einem Keramikverbundmaterial mit im wesentlichen glatter Oberfläche bestehen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungselemente (2, 2') leistenförmig ausgebildet sind und aus einem Keramikverbundmaterial mit im wesentlichen poröser Oberfläche (5) bestehen.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1, 1') mindestens eine Ausnehmung (6) enthält, in die beim Zusammenfügen von Bearbeitungselement (2, 2', 2'') und Grundkörper (1) eine Erhebung (7) im Grundkörper hineinpaßt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungselement (2'') mit einer abrasiv porösen Oberfläche (5) versehen ist, welche pro Quadratzentimeter mindestens fünf Poren mit einer Rauhtiefe (T) von mindestens 1 mm aufweist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungselement (2, 2') aus einem porösen, keramisch-metallischen Verbundmaterial besteht.
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1, 1') aus einer Stahllegierung besteht mit einer Festigkeit von mindestens 300 Newton pro Quadratmillimeter.
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1, 1') mindestens eine ebene Fläche hat, auf der die Bearbeitungselemente (2, 2', 2'') mit Hilfe einer Vorrichtung während des Verlöten gehalten werden, wodurch sich die Anbringung von Ausnehmungen (6) und komplementären Erhebungen (7) in den Fügepartnern erübrigt.
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) kreisringförmig ausgebildet ist.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Grundkörpers (1) im wesentlichen die eines Kreisringsegmentes ist.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1') eine Kegelstumpfform hat.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (b) der Bearbeitungselemente (2, 2') zwischen 3 und 20 mm beträgt.

19. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Bearbeitungselementes (2'') zwischen 20 und 200 mm liegt.

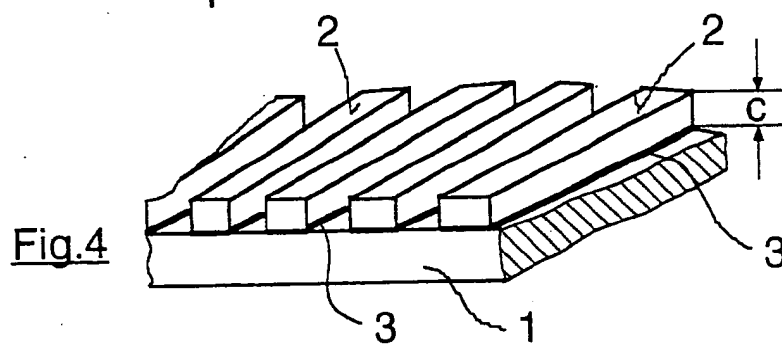
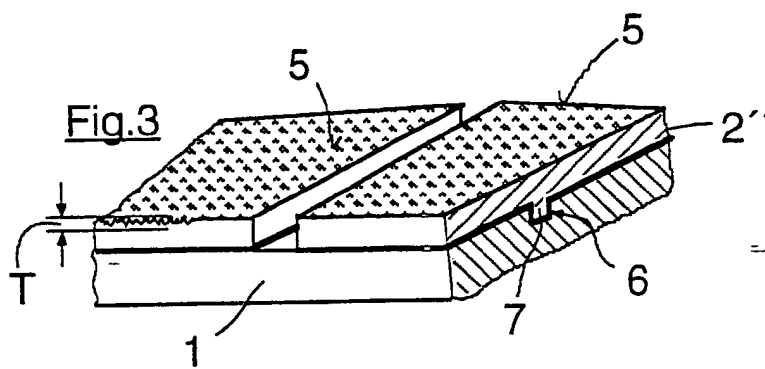
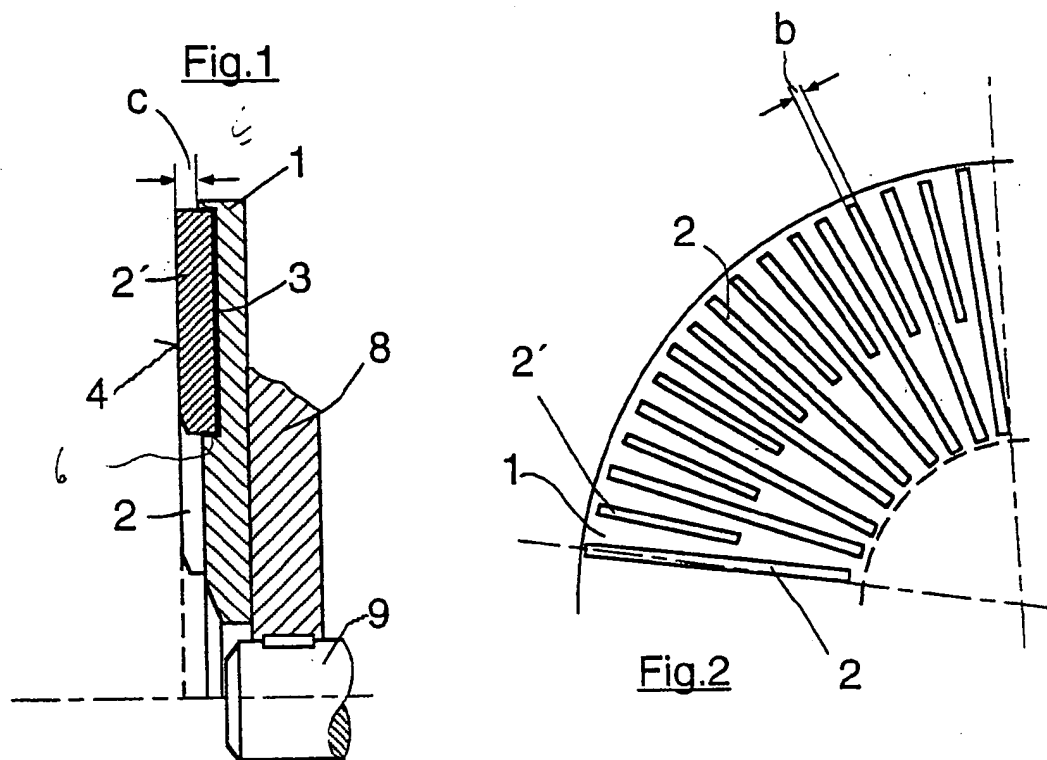
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Überstand (c) des Bearbeitungselementes (2, 2', 2'') über den Grundkörper (1, 1') zwischen 2 und 20 mm beträgt.

21. Garnitur zum Bearbeiten von suspendiertem Faserstoff, die aus einem Grundkörper (1, 1') zum Befestigen in einer Bearbeitungsmaschine besteht, sowie aus mindestens einem Bearbeitungselement, das im Betrieb der Garnitur von der Faserstoffsuspension angeströmt wird und das mit einem anderen relativ dazu bewegten Bearbeitungselement (2, 2', 2'') zur Erzielung des Bearbeitungseffektes zusammenwirken kann, dadurch gekennzeichnet, daß Bearbeitungselement (2, 2', 2'') und Grundkörper (1, 1') durch ein Löt- oder Klebverfahren miteinander verbunden sind.

22. Garnitur nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß Bearbeitungselement (2, 2', 2'') und Grundkörper (1) aus verschiedenen Materialien bestehen.

23. Garnitur nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß Bearbeitungselement (2, 2', 2'') und Grundkörper (1, 1') zusätzlich durch mindestens eine Schraubverbindung (10) miteinander verbunden sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



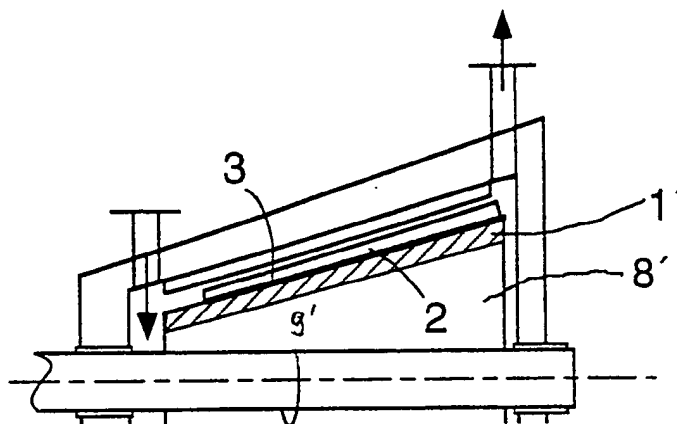


Fig.5

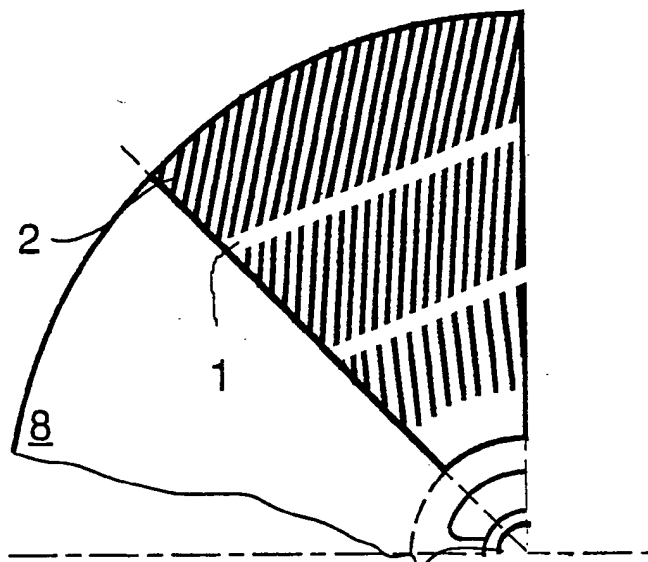


Fig.6

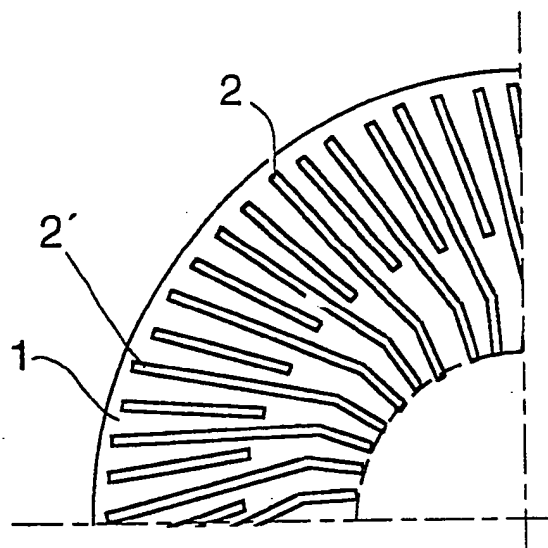


Fig.7

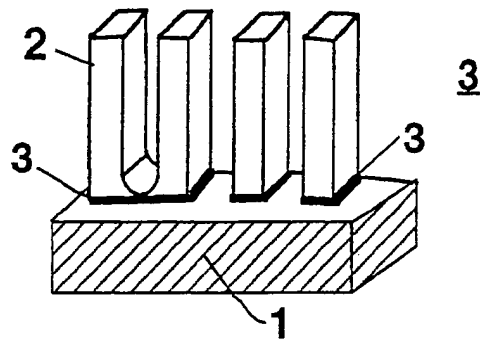


Fig. 8

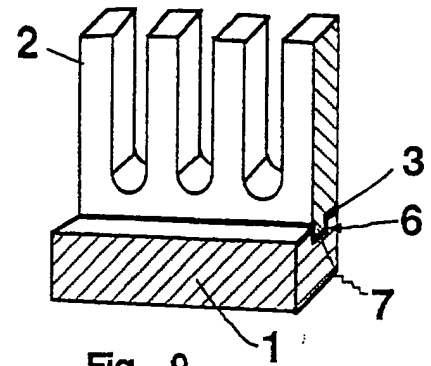


Fig. 9

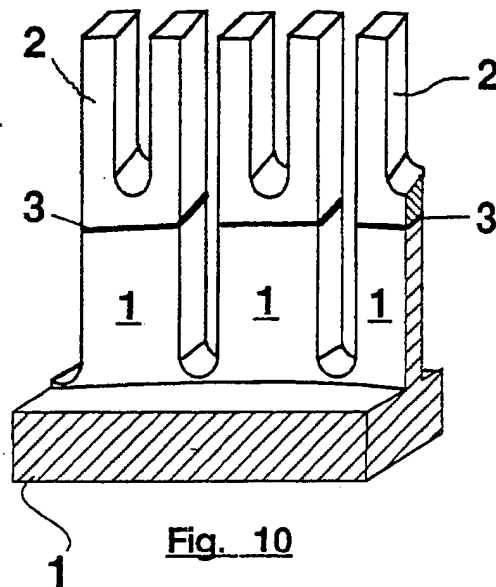


Fig. 10

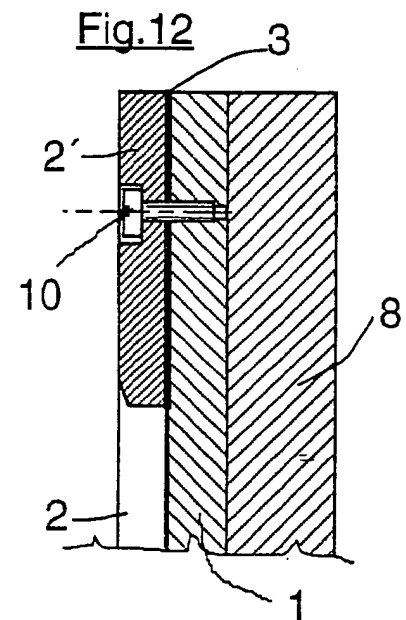


Fig. 12

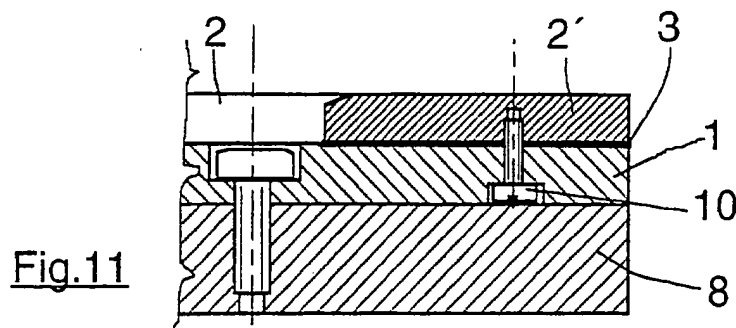


Fig. 11